

Docket No.: P-0309

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Hyun Duk CHO and Sung Deuk KIM

Serial No.: 10/002,183

Confirm. No.: 3476

Filed: December 5, 2001

:
:
:
:
: Group Art Unit: 2631
:
: Examiner: Unassigned
:
:

METHOD FOR CODING MOTION VECTOR USING 2-DIMENSIONAL
MINIMUM BITRATE PREDICTING TECHNIQUE

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S)



Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the
following application(s):

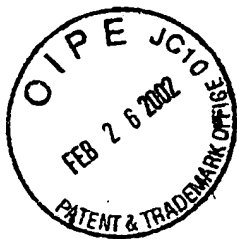
Korean Patent Application No. 73696/2000 filed December 6, 2000

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440 DYK/cah
Date: February 26, 2002



대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 73696 호
Application Number PATENT-2000-0073696

출원년월일 : 2000년 12월 06일
Date of Application DEC 06, 2000

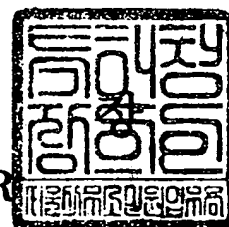
출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2001 년 11 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2000.12.06
【국제특허분류】	H03M
【발명의 명칭】	2 차원 최소 비트 예측 기반의 움직임 벡터 부호화 방법
【발명의 영문명칭】	MOTION VECTOR CODING METHOD BASED ON 2-DEMENSION LEAST BITS PREDICTION
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	1999-043458-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조현덕
【성명의 영문표기】	CHO, Hyun Duk
【주민등록번호】	681112-1055412
【우편번호】	463-070
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동 339 장미마을 834동 1403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성득
【성명의 영문표기】	KIM, Sung Deuk
【주민등록번호】	720928-1795811
【우편번호】	431-080
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계동 993-3 유환아파트 1 동 105호
【국적】	KR

【심사청구】**청구****【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허용록 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

1 면 1,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

9 항 397,000 원

【합계】

427,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 동영상 압축 부호화 방법에 관한 것으로서 특히, 최소 비트량 예측 기법을 기반으로 하여, 2차원 최소 비트량 예측 방법으로 움직임 벡터를 부호화하는 방법에 관한 것이다.

본 발명은 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)와 그 주변의 이미 전송된 주변 움직임 벡터들 중에서 현재 부호화할 움직임 벡터와의 예측오차 비트량이 최소가 되는 움직임 벡터를 찾고, 이 움직임 벡터와 현재 부호화할 움직임 벡터의 2차원적 예측오차 정보(MVD)를 부호화하고, 상기 주변 움직임 벡터들 중에서 어떤 움직임 벡터를 예측값에 사용했는지를 나타내는 2차원 모드정보(MODE)를 전송하는 방법으로 움직임 벡터를 부호화하고, 상기 모드 정보를 이용해서 상기 2차원 예측오차 부호화 정보를 기반으로 움직임 벡터를 복호화할 수 있도록 한다. 따라서 본 발명에 의하면 움직임 벡터의 부호화 효율을 향상시킨다.

【대표도】

도 7

【색인어】

동영상 압축 부호화, H.263, MPEG4, 최소 비트량 예측

【명세서】**【발명의 명칭】**

2차원 최소 비트 예측 기반의 움직임 벡터 부호화 방법{MOTION VECTOR CODING METHOD BASED ON 2-DEMENSION LEAST BITS PREDICTION}

【도면의 간단한 설명】

도1은 현재 부호화할 움직임 벡터와 참조할 주변 움직임 벡터를 나타낸 도면

도2는 H.263 움직임 벡터 부호화 방법을 설명하기 위한 도면

도3은 1차원 최소 비트량 예측 기법 기반의 움직임 벡터 부호화를 위한 비트 스트림의 구조를 나타낸 도면

도4는 1차원 최소 비트량 예측 기법 기반의 움직임 벡터 부호화 과정을 나타낸 도면

도5는 본 발명에 따른 2차원 최소 비트량 예측 기법 기반의 움직임 벡터 부호화를 위한 비트 스트림의 구조를 나타낸 도면

도6은 본 발명에 따른 2차원 최소 비트량 예측 기법 기반의 움직임 벡터 부호화 과정을 나타낸 도면

도7은 본 발명에 따른 2차원 최소 비트량 예측 기법 기반의 움직임 벡터 부호화 과정에서 모드정보의 부호화 방법을 설명하기 위한 도면

도8은 본 발명에서 움직임 벡터 예측오차 정보(MVD)의 2차원 부호화의 예를 나타낸 도면

도9는 본 발명을 확장하여 1차원 최소 비트량 예측 기법 기반의 비트 스트림 구조를 2차원 최소 비트 예측 기반의 비트 스트림 구조로 변화시킨 경우를 나타낸 도면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<10> 본 발명은 2차원적 최소 비트 예측 기법을 이용한 움직임 벡터 부호화 방법에 관한 것으로서 특히, 2차원 최소 비트량 예측 기법을 기반으로 해서 움직임 벡터의 압축 효율을 향상시킬 수 있도록 한 움직임 벡터 부호화 방법에 관한 것이다.

<11> 더욱 상세하게는 본 발명은 동영상 압축 부호화 과정에서 현재 부호화할 움직임 벡터와 주변 움직임 벡터들 간의 2차원적 예측오차의 비트 수가 최소가 되는 움직임 벡터를 찾고, 상기 2차원 예측오차 정보(MVD)를 부호화할 때 주변의 움직임 벡터들 중에서 어떤 움직임 벡터가 예측오차 정보(MVD)를 구할 때 사용되었는가를 나타내는 2차원 모드정보(MODE)를 함께 부호화하여 전송함으로써, 동영상 압축 부호화의 효율을 높일 수 있도록 한 2차원 최소 비트 예측 기반의 움직임 벡터 부호화 방법에 관한 것이다.

<12> 영상신호의 압축 부호화 기법으로 H.263이나 MPEG4 등에서는 움직임 벡터 부호화를 기반으로 하고 있다.

<13> 움직임 벡터의 부호화는 현재 부호화할 움직임 벡터를 주변의 이미 전송된 움직임 벡터들을 참조해서 예측하는 부분과, 이 예측 오차를 부호화하는 부분으로 크게 나뉘어 지며, 영상 압축 부호화의 성능에 가장 큰 영향을 미치는 부분은 이미 전송된 주변의 정보들을 이용해서 현재의 움직임 벡터를 얼마나 잘 예측하는가에 의존한다.

<14> 도1은 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)와 그 주변의 이미 전송된 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)에 대해서 보여주고 있다.

<15> 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)의 주변에서 좌측과 상측 및 상우측으로 인접한 3개의 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)를 예측에 사용할 후보로 선택한 경우이다.

<16> 이와같이 동영상 압축 부호화 기법에서는 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)와 주변의 3개의 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)를 이용해서 그 차를 부호화하는 것이 일반적이다. 즉, 주변의 3개의 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)를 이용해서 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)를 위한 예측값을 얻어내고, 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)와 주변 움직임 벡터들의 예측오차 정보(MVD) 만을 가변 길이 부호화(VLC)해서 전송하는 것이 일반적인 방법이다.

<17> H.263이나 MPEG4에서는 주변의 3개의 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)의 중간값(median)을 예측값으로 이용하는데, 도2에 이 방법을 나타내었다.

<18> 예측기(PREDICTOR)(201)는 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)의 주변에 있는 3개의 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)에 대해서 x,y 각 방향의 값들 중에서 중간값을 선택해서 x,y 각 요소별로 출력한다.

<19> 즉, $PMV_x = \text{Median}(MV1_x, MV2_x, MV3_x)$, $PMV_y = \text{Median}(MV1_y, MV2_y, MV3_y)$.

<20> 그리고 연산기(202)는 상기 PMV_x , PMV_y 값과 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)의 차(MVD)를 구하여 x,y 각 요소별로 디코더(Decoder/복호화기)에 보내준다

<21> 즉, $MVD_x = MV_x - PMV_x$, $MVD_y = MV_y - PMV_y$.

<22> 한편, 상기한 중간값 예측 기법과는 달리 최소 비트량 예측 기법을 이용한

움직임 벡터 부호화 방법도 제안되고 있는데, 이 방법은 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)와

벡터와 주변의 움직임 벡터들 간의 차이가 가장 적은 비트량을 발생시키는 주변의 움직임 벡터를

선택하여 최소 비트 예측오차(MVD)를 부호화하고, 또 이 때 어떤

움직임 벡터가 예측에 사용되었는지를 알려주는 모드정보(MODE)를 보내주는 방법

이다.

<23> 도3은 1차원 최소 비트량 예측 기법을 기반으로 하는 움직임 벡터 부호화시

의 비트 스트림(bit-stream) 구조를 보여준다. 도3에 나타낸 바와같이 1차원 최

소 비트량 예측 기반의 움직임 벡터 부호화는 2차원상에서 x 요소(component)에

대한 예측오차(MVD_{x_mbp})와 x모드정보(MODE_x), y 성분에 대한 예측오차(MVD_{y_mbp})와

y모드정보(MODE_y)로 각각 이루어지고 있다.

<24> 도4는 1차원 최소 비트량 예측 기법을 기반으로 하는 움직임 벡터 부호화 과정을 보여준다.

<25> 도4의 (a)는 부호화 과정이고, (b)는 복호화 과정이다. 도4에 나타난 바와 같이, 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)에 대해서, 주변의 3개의 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)를 고려하며, 각각의 움직임 벡터값이 다음과 같다고 가정한다.

<26> $MV=1$, $MV1=0$, $MV2=3$, $MV3=4.5$

<27> 이 경우에 최소 비트량을 가지는 예측오차(MVD_{mbp})는 움직임 벡터 $MV1=0$ 을 예측값으로 사용했을 경우 얻어지고, 그 값은 +1.0 이다.

<28> 그런데 도3에 도시한 바와같이 비트 스트림 구조상 예측오차(MVD_{mbp})가 먼저 전송되므로 복호화기 입장에서 본다면 주어진 예측오차(MVD_{mbp}) 정보만으로는

현재 블록의 움직임 벡터 후보(MVC)를 찾아낼 수 있다. 본의 무제한 한계

<29> 따라서, 상기 예측오차 정보(MVD_{mbp}) 및 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3) 정보만으로 복호화기 입장에서 얻어진 움직임 벡터 후보들이 각각 MVC1,MVC2,MVC3 이다. 그러나 여기서 움직임 벡터 후보(MVC2)는 실제 후보가 되지 않는 것이다. 그 이유는 만약 움직임 벡터 후보(MVC2)가 실제로 전송하고자 했던 움직임 벡터였다면 최소 비트량 예측이라는 부호화 조건에 의해서 그 예측오차(MVD_{mbp})는 +1.0이 아니라 움직임 벡터(MV3)를 예측값으로 해서 -0.5가 전송되어 왔을 것이기 때문이다.

<30> 따라서, 복호화기 입장에서 실제로 가능한 후보는 MVC1, MVC3 뿐이고, 모드 정보(MODE)는 이 경우 MVC1, MVC3 중에서 어느 것이 실제 예측에 사용한 움직임 벡터인지를 알려주는 1비트만 필요하게 된다.

<31> 이와같이 중간값 예측 기법이나, 최소 비트량 예측 기법을 이용해서 예측오차 정보와 함께 모드정보를 전송해 주는 방법으로 부호화를 수행할 때, 두 방법 모두 움직임 벡터의 x,y 각 요소에 대해서 각각 독립적인 부호화를 수행하고 있다.

<32> 앞에서 설명한 바와같이 H.263이나 MPEG4 처럼 중간값 예측을 기반으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법이나, 최소 비트량 예측 기법을 기반으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법 모두 움직임 벡터의 x,y 각 요소를 독립적으로 처리하고 있으므로 실시간 압축 부호화 처리에 장애가 될 수 있고, 전송되는 데이터의 양도 증가할 우려가 높다.

<33> 특히, 최소 비트량 예측에 기반을 둔 부호화의 경우에는 예측오차 정보(MVD 정보) 뿐만 아니라 모드정보(MODE)도 x,y 각 요소에 대해서 존재하고 있는데, 예측오차 정보(MVD)는 최소 비트량 예측으로 적은 비트 수를 차지하지만, 이에 비해서 모드정보(MODE)의 부담은 상대적으로 커지게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<34> 본 발명은 최소 비트량 예측 기법을 기반으로 하여 동영상을 압축 부호화함에 있어서, 현재 부호화할 움직임 벡터와 그 주변의 움직임 벡터를 비교하여 2차원적 예측오차가 최소 비트량이 되는 움직임 벡터를 선택하고, 2차원적 최소 비

트량으로 얻어진 예측오차 정보 및 어떤 움직임 벡터를 선택하였는가를 나타내는 2차원 모드정보를 부호화하는 방법으로 동영상 압축 부호화를 수행함으로써, 최소 비트량 예측 기반의 동영상 압축 부호화 성능을 향상시킬 수 있도록 한 움직임 벡터 부호화 방법을 제안한다.

<35> 또한 본 발명은 최소 비트량 예측 기법을 기반으로 하여 동영상을 압축 부호화함에 있어서, 최소 비트량 예측 기법으로 인해 발생된 예측오차 정보가 중간 값 예측으로 인해 얻어진 예측오차 정보에 비해서 2차원 상에서 원점(0,0)을 중심으로 집중되는 분포특성을 갖는다는 점을 이용해서, 예측오차 정보에 대해서도 위와같은 경우에 가중치를 주고 또 2차원적인 방법으로 부호화를 수행함으로써, 최소 비트량 예측 기반의 동영상 압축 부호화의 성능을 향상시킬 수 있도록 한 움직임 벡터 부호화 방법을 제안한다.

【발명의 구성 및 작용】

<36> 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 현재 부호화할 움직임 벡터와 그 주변의 $n(n \geq 1)$ 개의 움직임 벡터와의 2차원 예측 오차 정보를 구하는 단계, 상기 2차원 예측오차 정보 중에서 최소 비트량의 예측오차값 및 그 최소 비트량의 예측오차 정보에서 참조된 움직임 벡터를 지시하는 모드정보를 구하는 단계, 상기 2차원 예측오차 정보 및 2차원 모드정보를 부호화하는 단계; 로 이루어진 것을 특징으로 하는 2차원 최소 비트 예측 기반의 움직임 벡터 부호화 방법이다.

<37> 또한 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 상기 2차원 예측오차 정보 및 2차원 모드정보가 각각의 x, y 두 요소를 하나의 코드워드로 표현하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<38> 또한 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 상기 2차원 예측오차 정보가 x 요소에 대한 1차원 예측오차 정보 및 y 요소에 대한 1차원 예측오차 정보의 연속된 비트 스트림 구조로 이루어지고, 상기 2차원 모드정보가 x 요소에 대한 1차원 모드정보와 y 요소에 대한 1차원 모드정보의 연속된 비트 스트림 구조로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<39> 또한 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 상기 2차원 예측오차 정보 및 2차원 모드정보가 각각의 x,y 두 요소를 하나의 코드워드(code word/부호어)로 표현하여 구해진 2차원 예측오차 정보 및 2차원 모드정보의 비트 스트림 구조로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<40> 또한 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 상기 현재 부호화할 움직임 벡터 주변의 n개의 움직임 벡터들과 상기 최소 비트량 기반 2차원 예측오차 정보만으로 복호화기에서 얻어낼 수 있는 후보 움직임 벡터를 정의하는 단계와, 상기 후보 움직임 벡터들 중에서 실제 유효한 움직임 벡터 후보를 선택하는 단계와, 상기 선택된 유효한 움직임 벡터 후보에 비트 수 및 코드를 할당하여 해당 2차원 모드정보를 부호화하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<41> 또한 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 상기 현재 부호화할 움직임 벡터에 대해서 고려되는 주변의 움직임 벡터가 3개일 때, 실제 유효한 후보 움직임 벡터가 하나일 경우는 코드할당을 하지 않고, 두개일 경우에는 1비트의 코드를 할당하고, 3개일 경우에는 어느 하나에 대해서 1비트 코드를 할당하고 나머지 2개에 대해서는 2비트의 코드를 할당하여 모드정보를 부호화하는 것을 특징으로 한다.

<42> 또한 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 최소 비트량 예측 기반의 움직임 벡터의 예측오차 정보가 2차원 상에서 원점(0,0)에 집중 분포된다는 특성에 따라, 예측오차 정보가 (0,0)인 경우 가중치를 주어 부호화하는 것을 특징으로 한다.

<43> 또한 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 상기 예측오차 정보가 (0,0)인 경우 1비트 정보를 할당하여 부호화하고, 예측오차 정보의 x 또는 y 요소 모두가 '0'이 아닌 경우는 2비트의 헤더 정보에 이어서 예측오차 정보를 할당하여 부호화하고, 예측오차 정보의 x 또는 y 요소 중에서 어느 하나의 요소가 '0'인 경우 3비트의 헤더 정보에 이어서 '0'이 아닌 나머지 요소에 대한 예측오차 정보를 할당하여 부호화하는 것을 특징으로 한다.

<44> 또한 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법은, 상기 헤더 정보는 x, y 중에서 어떤 요소가 '0'인지를 나타내는 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<45> 상기한 바와같이 이루어진 본 발명의 움직임 벡터 부호화 방법을 첨부된 도면을 참조하여 실시예로서 설명한다.

<46> 도5는 본 발명에 따른 움직임 벡터 부호화를 위한 비트 스트림의 구조를 나타내며, 2차원 최소 비트량 예측 기법에 기반을 두고 움직임 벡터를 압축 부호화하였을 경우의 2차원 예측오차 정보(MVD_{xy_mbp}) 및 모드정보(MODE_{xy})를 보여주고 있다.

<47> 도5에 나타낸 바와 같이, 예측오차 정보(MVD_{xy_mbp})는 2차원적 최소 비트량 예측으로 얻어진 x, y 두 요소를 모두 고려한 움직임 벡터의 예측 오차정보

(MVD_{xy})가 되며, 여기서 2차원 예측오차 정보(MVD_{xy_mbp})는 2차원적인 가변 길이 부호(VLC)가 될 수도 있고, 각 요소(x,y)에 대해서 가변 길이 부호화를 수행하는 것일 수도 있으며, 2차원 가변 길이 부호화(VLC)와 1차원 가변 길이 부호화(VLC)가 혼합된 형태일 수도 있다. 그리고 상기 2차원 예측오차 정보(MVD_{xy_mbp})와 마찬가지로 모드정보(MODE_{xy})도 따라서 2차원 모드정보이다.

<48> 도6은 본 발명에 따른 움직임 벡터 부호화 과정을 설명하기 위한 도면으로서, 부호화할 움직임 벡터(MV)와 주변의 참조할 3개의 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)를 예를 들어 나타내었다. 여기서 MV=(6,2), MV1=(3,1), MV2=(2,3), MV3=(4,5)라고 가정하였다.

<49> 위와같은 가정 아래 2차원 최소 비트량 예측 기반의 움직임 벡터 부호화 과정과 최소 비트량을 설명한다.

<50> 먼저, 현재 부호화할 움직임 벡터(MV)에 대해서 주변의 3개의 움직임 벡터(MV1,MV2,MV3)를 각각 예측값으로 사용했을 때 발생하는 예측오차(MVD)를 구하는데, MV1(3,1)을 예측값으로 사용했을 때 MVD_{xy}=(+3,+1)이고, MV2(2,3)를 예측값으로 사용했을 때 MVD_{xy}=(+4,-1)이고, MV3(4,5)을 예측값으로 사용했을 때 MVD_{xy}=(+2,-3)이 된다. 그러므로 비트량이 MVD의 절대적인 크기에 비례한다고 가정하면 상기 각각의 MVD_{xy} 중에서 비트량이 가장 작은 경우는 MV1(3,1)을 예측값으로 사용했을 경우이고, 이 경우에 최소 비트량의 예측오차 정보(MVD_{xy_mbp})=(+3,+1)이고 이 값이 먼저 전송된다. 그리고 최소 비트량의 예측오차 정보(MVD_{xy_mbp})에 대해서 MV1이 예측값으로 사용되었다는 것을 모드정보(MODE_{xy})를 이용해서 전송해 준다.

<51> 모드정보(MODE)의 전송을 위해서는 1비트나 2비트의 정보를 보내주면 되지만, 본 발명에서는 2차원 모드정보(MODE_{xy})의 정보량을 더욱 줄이기 위해서 다음과 같은 방법을 사용한다.

<52> 먼저, 부호화기는 2차원 예측오차 정보(MVD_{xy}_{mbp})를 보낸 후 복호화기의 입장에서 MV1, MV2, MV3, MVD_{xy}_{mbp} 정보만으로 얻을 수 있는 후보 움직임 벡터(MVC_i)를 정의한다. 후보 움직임 벡터(MVC_i)는 MV_i를 예측값으로 사용했다고 가정했을 경우에 이미 전송된 2차원 예측오차 정보(MVD_{xy}_{mbp})를 이용해서 얻어지는 움직임 벡터 부호값이다.

<53> 즉, MVC1은 MV1을 예측값으로 사용했다고 가정한 경우이고, MVC2는 MV2를

예측값으로 사용했다고 가정한 경우이고, MVC3은 MV3을 예측값으로 사용했다고 가정한 경우의 이미 전송된 2차원 예측오차 정보(MVD_{xy}_{mbp})를 이용해서 얻어낸 움직임 벡터 후보값이다.

<54> 이와같이 해서 MVC1, MVC2, MVC3가 주어졌지만 이 중에서 MVC2는 실제로는 진정한 후보가 되지 못한다. 왜냐하면 MVC2가 원하는 움직임 벡터였다면 전송된 2차원 예측오차 정보(MVD_{xy}_{mbp})는 (+3, +1)이 아니라 MV3를 예측값으로 해서 구한 (+1, -1)이 전송되었어야 하기 때문이다. 따라서, 실제로 유효한 움직임 벡터 후보는 MVC1, MVC2, MVC3 중에서 MVC1, MVC3만 남게되고, 이 것은 단지 1비트의 모드 정보(MODE)만으로 실제 움직임 벡터가 어떤 것인지를 분별할 수 있도록 해준다.

<55> 이와같이 2차원적인 최소 비트량 예측을 기반으로 하는 움직임 벡터의 부호화 방법은 종래의 1차원적인 최소 비트량 예측 기반의 움직임 벡터 부호화 방법에 비하여 예측오차 정보(MVD_{xy})의 양은 x, y 두가지 요소를 모두 고려하기 때문

에 다소 늘어날 수 있지만, 모드정보(MODExy)의 정보량은 이 보다 훨씬 줄어들게 된다.

<56> 또한 x, y 각 요소에 대해서 독립적인 부호화를 수행하는 경우보다 간단하고 빠른 시간의 압축 부호화를 가능하게 한다.

<57> 즉, 2차원 상에서 가장 가까운 거리에 있는 움직임 벡터값이 x, y 로 분리된 좌표상에서도 가장 가까운 거리에 놓일 가능성이 매우 크기 때문에, 2차원적인 최소 비트량 예측을 기반으로 하는 경우가 종래의 1차원적인 최소 비트량 예측을 기반으로 하는 경우 보다 효과적이라고 할 수 있다.

<58> 도7은 유효한 MVC의 수에 따른 모드정보의 비트 할당에 대해서 보여준다.

해다고
언어낸
<59> 도7은 하나의 실시예이며, 여기서 유효한 MVC가 3개인 경우 1비트 코드를 3여기서 3개의 MVC 중에서 어디에 할당할 것인가는 보다 다양하게 선택될 수 있을 것이다.

<60> 도7을 살펴보면, 유효한 MVCi의 수가 하나일 경우에는 이 것만이 유일(unique)하기 때문에 코드할당이 필요하지 않다. 유효한 MVCi의 수가 두개일 경우에는 1비트의 코드('0' 또는 '1')를 할당하여 부호화할 수 있다. 유효한 MVCi의 수가 세개일 경우에는 그 중에서 어느 하나(여기서는 MVC1)에 1비트의 코드('0')를 할당하였고, 나머지(여기서는 MVC2, MVC3)에는 각각 2비트의 코드(각각 '10', '11')를 할당하였다.

<61> 한편, 도8은 본 발명에서 움직임 벡터의 예측오차 정보(MVD)를 2차원적으로 부호화하는 방법을 예시하고 있다.

<62> 이 방법은 영상의 크기가 매우 작고 움직임 또한 매우 적은 동영상의 경우 대부분의 움직임 벡터가 2차원 좌표상에서 원점(0,0)을 중심으로 집중하여 분포하고, 또 예측오차 정보(MVD_{xy})도 (0,0)에 집중적으로 분포할 것이라는 특징에 기반을 두고 있다. 특히, 최소 비트량 예측을 기반으로 하는 경우 MVD가 (0,0)으로 집중되는 현상이 더욱 심화된다는 특징에 기반을 두고 있다.

<63> 따라서 본 발명에서는 위와같은 특징을 이용해서 예측오차 정보(MVD)를 2차원으로 부호화한다. 즉, 도8에 의하는 바와같이 (0,0)에 가중치를 둔 부호화 방식이다.

<64> 도8은 (0,0)에 가중치를 둔 일종의 2차원 가변 길이 부호화(VLC)와 1차원 가변 길이 부호화의 혼합 형태인데, 특히 최소 비트량 예측에서 예측오차 정보(MVD)가 (0,0)을 가질 확률이 매우 높아지기 때문에 이 방법이 더욱 효과적인 것을 보여준다.

<65> 도8에 의하면 MVD를 2차원 부호화함에 있어서, 예측오차 정보(MVD_{xy})가 (0,0)이면 1비트만 부호화하여 전송하고, MVD_x와 MVD_y가 모두 '0'이 아니면 2비트의 헤더(header) 정보('00')에 이어서 그 값(MVD_x, MVD_y)을 부호화하여 전송한다. 이 때 전송하는 값은 이미 (0,0)이 아니라는 정보를 갖고 있으므로 H.263의 MVD 테이블 보다 훨씬 효과적으로 만들어진다.

<66> 그리고 MVD_x만 '0'인 경우에는 3비트의 헤더 정보('011')에 이어서 그 '0'이 아닌 값(MVD_y)을 부호화하여 보내주고, MVD_y만 '0'인 경우에는 3비트의 헤더 정보('010')에 이어서 그 '0'이 아닌 값(MVD_x)을 부호화하여 전송한다.

<67> 그리고, 도8에 나타낸 바와같이 3비트의 헤더 정보는 어떤 요소가 '0'인지를 나타내는 정보를 포함하고 있는 것을 알 수 있고, 이러한 2차원 부호화 방법은 움직임 벡터 MV1, MV2, MV3의 상태를 이용해서 적응적으로 수행하게 할 수도 있다.

<68> 도9는 본 발명을 확장한 개념을 보이고 있다.

<69> 도9에서는 2차원적인 예측오차 정보(MVD)의 부호화 방식을 1차원적인 최소 비트량 예측을 기반으로 구성된 예측오차 정보(MVD)를 부호화하는데도 사용할 수 있음을 보여주고 있다.

<70> 도9를 살펴보면, 예측오차 정보(MVD)가 x,y 각 요소에 해당하는 $MVD_{x_{mbp}}$ 와 $MVD_{y_{mbp}}$ 를 순차적으로 이어서 이루어지고, 여기에 따른 모드정보(MODE) 또한 x,y 각 요소에 해당하는 $MODE_x$ 와 $MODE_y$ 를 순차적으로 이어서 이루어지고 있는 것을 보여준다.

<71> 따라서 MVD 정보와 MODE 정보 모두를 앞에서 설명한 방법으로 2차원 부호화할 수 있게 된다.

【발명의 효과】

<72> 본 발명은 동영상 압축 부호화에 있어서, 2차원 최소 비트량 예측을 기반으로 해서 예측오차 정보(MVD)와, 주변의 어떤 움직임 벡터가 예측에 사용되었는지를 나타낸 모드정보(MODE)의 2차원적 부호화를 수행하였다.

<73> 따라서 본 발명에 의하면 x,y 각 요소에 대해서 움직임 벡터 정보들을 각각 독립적으로 부호화하는 경우보다 성능과 압축 부호화 효율에서 좋은 효과를 가

1020000073696

출력 일자: 2001/11/14

질 수 있고, 특히 저 전송율 동영상 전송에서 중요한 움직임 벡터의 부호화 효율을 향상시킨다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

현재 부호화할 움직임 벡터와 그 주변의 $n(n \geq 1)$ 개의 움직임 벡터와의 2차원 예측 오차 정보를 구하는 단계, 상기 2차원 예측오차 정보 중에서 최소 비트량의 예측오차값 및 그 최소 비트량의 예측오차 정보에서 참조된 움직임 벡터를 지시하는 모드정보를 구하는 단계, 상기 2차원 예측오차 정보 및 2차원 모드정보를 부호화하는 단계; 로 이루어진 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 2차원 예측오차 정보 및 2차원 모드정보가 각각의 x, y 두 요소를 하나의 코드워드로 표현하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 2차원 예측오차 정보가 x 요소에 대한 1차원 예측오차 정보 및 y 요소에 대한 1차원 예측오차 정보의 연속된 비트 스트림 구조로 이루어지고, 상기 2차원 모드정보가 x 요소에 대한 1차원 모드정보와 y 요소에 대한 1차원 모드정보의 연속된 비트 스트림 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 2차원 예측오차 정보 및 2차원 모드정보가 각각의 x, y 두 요소를 하나의 코드워드로 표현하여 구해진 2차원 예측오차 정보 및 2차

원 모드정보의 비트 스트림 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 현재 부호화할 움직임 벡터 주변의 n 개의 움직임 벡터들과 상기 최소 비트량 기반 2차원 예측오차 정보만으로 복호화기에서 얻어 낼 수 있는 후보 움직임 벡터를 정의하는 단계와, 상기 후보 움직임 벡터들 중에서 실제 유효한 움직임 벡터 후보를 선택하는 단계와, 상기 선택된 유효한 움직임 벡터 후보에 비트 수 및 코드를 할당하여 해당 2차원 모드정보를 부호화하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

【청구항 6】

제 4 항에 있어서, 상기 현재 부호화할 움직임 벡터에 대해서 고려되는 주변의 움직임 벡터가 3개일 때, 실제 유효한 후보 움직임 벡터가 하나일 경우에는 코드할당을 하지 않고, 두개일 경우에는 1비트의 코드를 할당하고, 3개일 경우에는 어느 하나에 대해서 1비트 코드를 할당하고 나머지 2개에 대해서는 2비트의 코드를 할당하여 모드정보를 부호화하는 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 최소 비트량 예측 기반의 움직임 벡터의 예측오차 정보가 2차원 상에서 $(0,0)$ 으로 집중 분포된다는 특성에 따라, 예측오차 정보가

(0,0)인 경우 가중치를 주어 부호화하는 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 예측오차 정보가 (0,0)인 경우 1비트 정보를 할당하여 부호화하고, 예측오차 정보의 x 또는 y 요소 모두가 '0'이 아닌 경우는 2비트의 헤더 정보에 이어서 예측오차 정보를 할당하여 부호화하고, 예측오차 정보의 x 또는 y 요소 중에서 어느 하나의 요소가 '0'인 경우 3비트의 헤더 정보에 이어서 '0'이 아닌 나머지 요소에 대한 예측오차 정보를 할당하여 부호화하는 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 헤더 정보는 x, y 중에서 어떤 요소가 '0'인지를 나타내는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 벡터 부호화 방법.

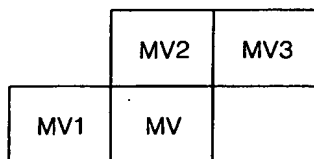
1020000073696

출력 일자: 2001/11/14

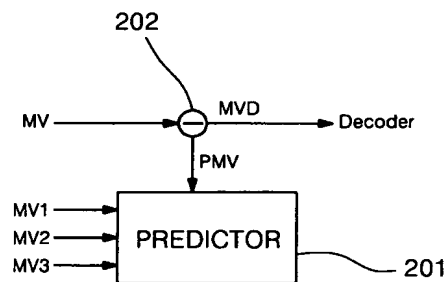
가치론

【도면】

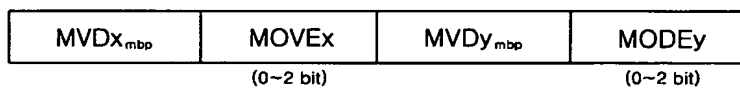
【도 1】



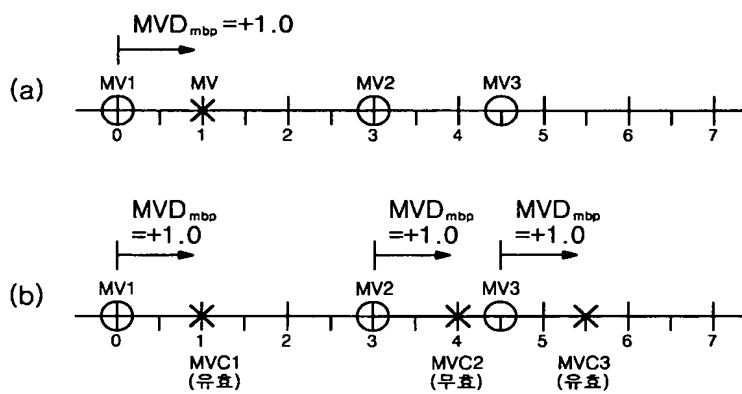
【도 2】



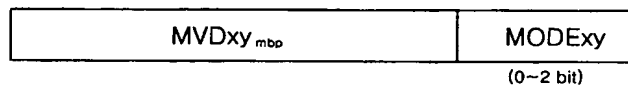
【도 3】



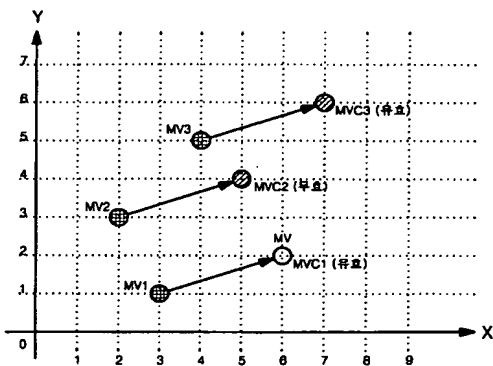
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

유효한 MVCi의 수	유효한 MVCi 내의 실제 움직임 벡터			비트 수	코드
1	Unique			0	x
2	MVC1	MVC1	MVC2	1	"0"
	MVC2	MVC3	MVC3	1	"1"
3	MVC1			1	"0"
	MVC3			2	"10"
	MVC2			2	"11"

【도 8】

신텍스(코드)	의 미
"1"	MVDx=0 and MVDy=0
"00"+MVDx+MVDy	MVDx≠0 and MVDy≠0
"010"+MVDx	MVDx≠0 and MVDy=0
"011"+MVDy	MVDx=0 and MVDy≠0

【도 9】

MVDx _{mbp} + MVDy _{mbp}	MODEx + MODEy (0~4 bit)
---	----------------------------